



Inovasi Peningkatan Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar Motor Bensin Dengan Penambahan Tabung Induksi

(Studi Kasus Sepeda Motor Matic 113 cc)

Andik Irawan¹, Dicky Adi Tyagita²

Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember
Jl. Mastrip Kotak Pos 164 Sumbersari Jember

¹andik_irawan@polije.ac.id

²dicky_adi_tyagita@polije.ac.id

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa dengan penambahan tabung induksi dapat meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar sepeda motor Yamaha Mio 113 cc dibandingkan tanpa penambahan tabung induksi. Semua pengujian menggunakan *dynotest* dengan *interface* SP1/V4, *software* Sportdyno V3.3. Setelah melakukan pengujian menggunakan *dynotes* didapat bahwa dengan penambahan tabung induksi udara terbukti dapat meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar pada sepeda motor matik 113 cc dibandingkan nilai konsumsi bahan bakar dalam keadaan standart pabrik. Nilai konsumsi bahan bakar pada sepeda motor matik 113 cc tanpa penambahan tabung induksi nilai konsumsi bahan bakar yang terendah tercapai di 1500 RPM dengan nilai 0,068 Kg/HP.jam. Peningkatan efisiensi konsumsi bahan bakar sepeda motor matik 113 cc tertinggi terjadi pada variasi volume tabung induksi 125 cc di 2000 RPM yaitu sebesar 0,050 Kg/HP.jam.

Keywords— *Dynotest*, *Matic*, *SFCe*.

I. PENDAHULUAN

Kendaraan yang menggunakan mesin pembakaran dalam merupakan alat transportasi yang sangat dibutuhkan karena dapat digunakan untuk memindahkan barang maupun manusia dari satu tempat ke tempat yang lain, seperti penggunaan kendaraan roda empat atau mobil dan kendaraan roda dua atau sepeda motor untuk kegiatan sehari-hari.

Dengan semakin meningkatnya jumlah kendaraan bermotor setiap tahunnya maka jumlah penggunaan bahan bakar fosil juga meningkat. Hal ini membuat pemerintah harus berfikir lebih keras agar dapat mengatasi hal tersebut, karena apabila terus meningkat tanpa regulasi pembatasan yang jelas maka ketersediaan bahan bakar akan menipis dan tingkat polusi akan semakin tinggi. Para ilmuwan telah banyak menciptakan energi yang terbarukan yang aman dan ramah terhadap lingkungan sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar fosil antara lain: energi sinar matahari, energi geothermal, biogas dll. Namun dengan ditemukannya energi alternatif tersebut nyatanya penggunaan bahan bakar fosil untuk kendaraan bermotor

masih belum dapat tergantikan. Untuk dapat melakukan mobilisasi dengan baik, kendaraan bermotor tidak hanya dituntut dengan unjuk kerja yang optimal tetapi juga memiliki efisiensi bahan bakar yang baik. Dengan demikian perlu dilakukan sebuah inovasi yang tujuannya dapat menghemat bahan bakar fosil namun kendaraan bermotor tersebut tetap pada unjuk kerja yang optimal.

Riza dan Darmawan[1] dalam penelitiannya tentang “kajian Karakteristik motor bensin empat langkah satu silinder” menyatakan bahwa dengan penambahan injeksi udara (*Excess Air*) pada area *intake manifold* dapat meningkatkan unjuk kerja pada motor bensin, dapat dilihat dengan penggunaan *Excess Air* memberikan pengaruh yang berbeda – beda pada setiap variasi. Terjadi peningkatan unjuk kerja mesin yaitu sebesar 10,7 % pada penggunaan *Excess Air* atau penambahan laju aliran berlebih sebesar 15% untuk prestasi mesin yang paling baik.

Heru, dkk.[2] dalam penelitiannya mengenai analisa pemakaian *Vacuum Tube* pada *Intake Manifold* terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang menyatakan bahwa dengan penambahan *Vacuum Tube* pada *Intake Manifold* konsumsi bahan bakar menjadi lebih efisien yaitu turun 45 % dari keadaan standart pabrik pada putaran mesin 5000 rpm.

Supratman, dkk.[3] dalam penelitiannya tentang “pengaruh penggunaan tabung induksi terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor bensin 4 langkah” menyatakan bahwa dengan pemasangan tabung induksi dapat menghemat konsumsi bahan bakar, dengan pemasangan tabung induksi, konsumsi bahan bakar turun 27,8% dengan kecepatan rata – rata 40 km/jam.

Tabung induksi merupakan alat yang berfungsi untuk menyimpan sementara campuran bahan bakar dan udara pada *Intake Manifold*. Tabung induksi pada kendaraan roda dua merupakan salah satu metode untuk meningkatkan kinerja mesin. Penggunaan tabung induksi ini berguna untuk memperbaiki jumlah campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam silinder agar selalu pada kondisi yang sempurna, dan diharapkan dengan pemasangan tabung induksi pada sepeda motor 4 langkah 113 cc dapat meningkatkan unjuk kerja mesin dengan optimal.

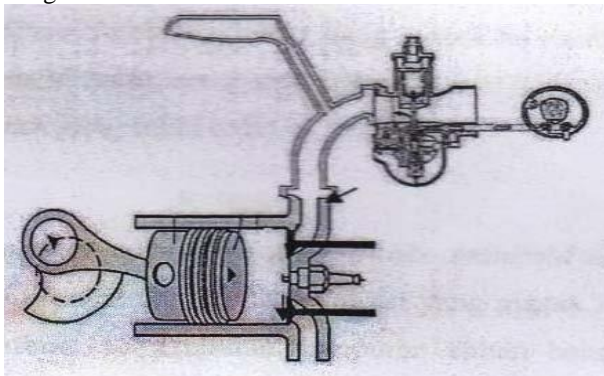
Tabung induksi yang dipakai dalam penelitian ini adalah berbentuk tabung yang mengadopsi dari teknologi YEIS (*Yamaha Energy Induction System*) pada sepeda motor Yamaha RXZ. Dalam penelitian ini peneliti menitik beratkan pada nilai konsumsi bahan bakar sepeda motor matic 113 cc dengan variasi volume tabung 115 cc, 120 cc, dan 125 cc.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tabung Induksi

Tabung induksi adalah tabung kosong yang rapat dan berfungsi menampung sementara campuran gas bahan bakar dan udara. Tabung tersebut terletak di atas kepala silinder dan dihubungkan dengan selang kesaluran yang terletak diantara karburator dan *Intake Manifold*. Penyimpanan sebagian gas tersebut berguna untuk menambah campuran bahan bakar atau disedot lagi jika campuran yang dibutuhkan oleh ruang bakar pada saat diperlukan.

1) *Konsep Konstruksi Tabung Induksi*: Pada penelitian ini konsep tabung induksi yang akan digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tabung induksi pada Intake Manifold

Dari konsep di atas tabung induksi digunakan untuk menampung sisa campuran bahan bakar dan udara yang

tidak masuk semua ke dalam ruang bakar, sehingga pada waktu katup in menutup maka fluida di dalam Intake Manifold yang tidak masuk ke dalam ruang bakar akan ditampung ke dalam tabung induksi tersebut, dan akan dilepaskan pada saat terjadi langkah hisap pada piston.

B. Performa Motor Bensin

Tujuan utama dalam menganalisa unjuk kerja adalah untuk memperbaiki keluran kerja dan keandalan dari mesin. Pengujian dari suatu motor bakar adalah untuk mengetahui kinerja dari motor bakar itu sendiri.[4]

1) *Torque (T)*: *Torque* merupakan gaya putar yang dihasilkan oleh poros mesin. Besarnya *Torque* dapat diukur dengan menggunakan alat *dynatest*. Besarnya *Torque* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$T = I \cdot \alpha \quad (\text{N.m})$$

Dimana :

T = Momen gaya yang dihasilkan (N.m)

$I = \frac{1}{2} M \cdot r^2 =$ inersia roller (N/m²)

α = percepatan sudut (rad/sec²)

2) *Daya Efektif (Ne)*: Daya efektif merupakan daya yang dihasilkan oleh poros engkol untuk menggerakkan beban. Daya efektif ini dibangkitkan oleh daya indikasi yaitu suatu daya yang dihasilkan torak. Daya efektif didapatkan dengan mengalikan *Torque* (T) dengan kecepatan angular poros (ω) dengan persamaan sebagai berikut:

$$Ne = T \cdot \omega = \frac{T \cdot 2 \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot 75} = \frac{T \cdot n}{716,2} \quad (\text{HP})$$

Dimana :

Ne = daya efektif (HP)

T = *torque* (N m)

ω = kecepatan angular poros (rad. Detik⁻¹)

n = putaran poros engkol (Rpm)

3) *Spesifik Fuel consumption (SFC)*: Konsumsi bahan bakar spesifik efektif (SFCE) menyatakan laju konsumsi bahan bakar pada suatu motor bakar torak. Pada umumnya dinyatakan dalam jumlah massa bahan bakar persatuan keluaran daya, atau dapat juga didefinisikan dengan jumlah bahan bakar yang dikonsumsi oleh motor bakar untuk menghasilkan tenaga sebesar 1 Hp dalam waktu satu jam. Semakin tinggi nilai SFCE maka keekonomisan penggunaan bahan semakin rendah. Rumus konsumsi bahan bakar sebagai berikut :

$$F_c = \frac{b}{t} \cdot \frac{3600}{1000} \quad (\text{Kg. Jam}^{-1}) \quad \text{dan} \quad \text{SFCE} = \frac{FC}{Ne} \quad (\text{kg. HP}^{-1} \cdot \text{jam}^{-1})$$

Keterangan:

FC = konsumsi bahan bakar (Kg/jam).

N_e = daya efektif (HP).

V = volume bahan bakar selama t detik (ml).

t = waktu menghabiskan bahan bakar sebanyak V ml(detik)

4) Perhitungan tekanan efektif rata-rata (B_{emp}): Tekanan efektif rata-rata pengamatan dari motor (*break mean effective pressure*) didefinisikan sebagai tekanan tetap rata-rata teoritis yang bekerja sepanjang volume langkah piston sehingga menghasilkan daya yang besarnya sama dengan daya pengamatan.

$$B_{emp} = \frac{0.45 \cdot p_m \cdot z}{A \cdot L \cdot n \cdot i \cdot 34} \text{ (Kpa)}$$

Keterangan:

A = Luas penampang torak (m^2)

L = Panjang langkah torak (m)

i = Jumlah silinder

n = Putaran *engine*

z = 1 (motor 2 langkah); 2 (motor 4 langkah)

Perbandingan kompresi adalah suatu angka yang menyatakan perbandingan volume antara volume total silinder dengan volume ruang bakarnya. Volume total adalah penjumlahan dari volume silinder dan volume ruang bakar. Volume silinder sering kita sebut dengan simbol V_1 (contoh 100 cc, 160 cc, 200 cc) sedangkan volume ruang bakar kita beri simbol V_2 . Sehingga rumusan perbandingan kompresi sebagai berikut.

$$Cr = \frac{(V_1 + V_2)}{V_2}$$

Dimana,

Cr = *Compression Ratio* (Rasio kompresi)

V_1 = Volume silinder atau volume langkah (mm^3)

V_2 = Volume ruang bakar atau volume sisa (mm^3)

III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

- membandingkan nilai konsumsi bahan bakar sepeda motor matic 113 cc dengan penambahan tabung induksi dan tanpa penambahan tabung induksi tabung induksi.
- membuktikan bahwa dengan penambahan tabung induksi akan meningkatkan efisiensi bahan bakar sepeda motor matic 113 cc.

B. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- Mendapatkan peningkatan efisiensi bahan bakar sepeda motor matic 113 cc dengan variasi volume tabung 115 cc, 120 cc, dan 125cc.
- Peneliti mampu melakukan eksperimen dengan inovasi penambahan tabung induksi pada sepeda motor matic 113 cc.
- Dapat dijadikan sebagai informasi nilai konsumsi bahan bakar mesin pada sepeda motor matic 113 cc dengan inovasi penggunaan tabung induksi.

IV. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu metode yang digunakan untuk menguji mesin sepeda motor matic 113 cc dengan inovasi penambahan tabung induksi dengan variasi volume tabung 115 cc, 120 cc, dan 125 cc. Pengujian ini dilakukan menggunakan dynotest dengan interface sp1/v4, software sportdyno v3.3.



Gambar 2. Instalasi tabung induksi pada sepeda motor 113 cc

V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

A. Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Data perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik motor yang dihasilkan oleh mesin tanpa penambahan tabung induksi dengan penambahan tabung induksi dapat dilihat pada tabel I dan gambar 2 di bawah ini:

TABEL I

Hasil data perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik motor tanpa penambahan tabung induksi dan penambahan tabung induksi

Putaran Mesin (RPM)	SFC (Kg/HP.jam)			
	Standart	Tabung 115 cc	Tabung 120 cc	Tabung 125 cc
1500	0,068	0,072	0,059	0,063
2000	0,086	0,059	0,051	0,050
2500	0,091	0,077	0,080	0,062
3000	0,091	0,089	0,086	0,090
3500	0,092	0,088	0,082	0,088
4000	0,136	0,107	0,078	0,072
4500	0,159	0,123	0,121	0,126
5000	0,191	0,152	0,160	0,152
5500	0,201	0,163	0,176	0,174
6000	0,202	0,192	0,192	0,181
6500	0,205	0,188	0,188	0,188
7000	0,368	0,196	0,197	0,193

Dapat terlihat dari tabel I bahwa nilai konsumsi bahan bakar pada sepeda motor matik 113 cc tanpa penambahan tabung induksi, nilai konsumsi bahan bakar yang terendah tercapai pada volume tabung induksi 125 cc yaitu mencapai 0,050 Kg/HP.jam.

B. Luaran yang Dicapai

Setelah dilakukan kegiatan penelitian diperoleh luaran antara yaitu informasi nilai konsumsi bahan bakar mesin pada sepeda motor matic 113 cc dengan inovasi penggunaan tabung induksi dengan diterbitkannya naskah artikel ilmiah di Jurnal Inovasi.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan penelitian, pengujian dan analisa data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa:

- nilai konsumsi bahan bakar pada sepeda motor matik 113 cc tanpa penambahan tabung induksi nilai konsumsi bahan bakar yang terendah tercapai pada volume tabung induksi 125 cc yaitu mencapai 0,050 Kg/HP.jam.
- peningkatan efisiensi konsumsi bahan bakar sepeda motor matik 113 cc tertinggi terjadi pada variasi volume tabung induksi 125 cc yaitu sebesar 34,07 % dibandingkan nilai konsumsi bahan bakar dalam keadaan standart pabrikan.

B. Saran

Adapun saran dari penulis berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

- untuk penelitian selanjutnya diharapkan terjadi modifikasi tabung induksi yaitu dengan cara membedakan bahan dasar pembuatan tabung induksi.
- untuk penelitian selanjutnya diharapkan terjadi modifikasi volume tabung induksi ke ukuran yang lebih besar

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Politeknik Negeri Jember selaku penyalur dana BOPTN sehingga Program Penelitian Dosen Pemula ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Riza, A. dan Darmawan, S. 2009. **Kajian Karakteristik Motor Otto Satu Silinder-Empat Langkah Dengan Variasi Excess Air**. Jurnal Nasional Thermofluid ISBN 978-979-97986-4-0 pp. 191-195
- [2] Munazar, A. H., Zulfah dan Farid, A. 2012. **Analisa Pemakaian Vacuum Tube Pada Intake Manifold Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang**.Jurnal Universitas Pancasakti Tegal.
- [3] Supratman, J., Wardono, H. dan Susila, M. D. 2013. **Pengaruh Penggunaan Tabung Induksi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Bensin 4 Langkah**. Jurnal FEMA Vol. 1 No. 3 Edisi Juli.
- [4] Van Basshuysen, R. dan Schafer, F. 2006. **Internal Combustion Engine Handbook: Basics, Components, Systems, and Perspectives**. Vol. 345 dari R: Society of Automotive Engineers, SAE Internasional 2004 ISBN 0768011396.